NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Zes-en-twintigste Jaargang — 8e Aflevering — Augustus 1920

DE NEMATODEN-BESTRIJDING IN DE BLOEMBOLLENSTREEK

SLOT.

3e. *Bestrijding der nematoden in de bollen.*

We hebben gezien, dat voor iemand, die tot heden z'n kraam en grond gezond heeft gehouden, de misère begint, doordat hij ter kwader ure een partij plant, waarin zich enkele zieke bollen bevinden. De beste raad zou dus zijn, om steeds van eigen gezonde bollen voort te blijven kweken, maar dit is prakties niet steeds door te voeren en op een gegeven ogenblik ontdekt men de ziekte in de een of andere partij, als deze op het veld staat. Dit moet steeds het begin zijn, daar een kweker die een gezonde kraam heeft, als vaste stelregel moet nemen om, wanneer hij in een nieuwe aankoop ook maar één zieke bol ontdekt, de gehele partij naar de vorige eigenaar terug te zenden. Is de partij echter eenmaal geplant, dan hale hij volgens de hiervoor uitgelegde beginselen zoveel mogelik alle zieke bollen hieruit, zolang de partij nog groen staat. Hebben we met narcissen te doen, welke gedurende twee of meer jaren desnoods kunnen blijven vaststaan, dan late men, als de ziekte nog op enkele plaatsen geisoleerd is, de partij vast staan. Na in het eerste jaar de zieke bollen en de omstanders met de aarde er zeer ruim te hebben uitgehaald, kan men in het 2e jaar nagaan, waar men nog enkele zieken over het hoofd heeft gezien, en zuivere dan de partij verder. Indien echter het aantal zieke bollen te groot is, of ze zijn te veel over de gehele partij verspreid, waardoor er, door het mee wegnemen van de schijnbaar gezonde omstanders, niets zou overblijven, dan

rooie men de partij op en *moet deze dan vóór het volgende plantseizoen sorteren.*

Hoe nu de zieke bollen er uit te halen? Uitzoeken is onmogelik, daar de lichtaangetaste bollen uitwendig niet als zodanig te herkennen zijn, en ook deze leveren zeer groot gevaar voor de besmetting van de rest van de partij op. Visiteren, d.i. het afsnijden van de toppen der bollen om op het oog te beoordelen, of de bollen ziek zijn, zoals vroeger algemeen voor de hyacinthen werd toegepast, is gevaarlik, daar men hierbij de aaltjes van de zieke bollen op de gezonde overbrengt. Bovendien is het in 't geheel niet afdoende, omdat het onmogelik is alle zieke bollen met het blote oog als zodanig te herkennen. Of het voor de narcissen uitvoerbaar zou zijn, zonder tevens nog andere schade te berokkenen, is ook nog zeer de vraag. Meermalen heb ik waargenomen, dat een partij gevisiteerde narcissen sterk was aangetast door de kleine narcisvlieg, *Eumerus strigatus F.* en ik heb goede redenen, om dit voor een groot deel toe te schrijven aan het visiteren.

Daar dus de zieke bollen niet uitwendig als zodanig zijn te herkennen, kan slechts de enig afdoende methode zijn: het onderwerpen van *alle* bollen, zieke èn gezonde, dus de *gehele* partij voor zover deze „verdacht" is, aan een behandeling, waarbij de zieke bollen hun infectie-vermogen verliezen. Het is hierbij absoluut geen bezwaar, als deze zieke bollen totaal verloren gaan, mits de gezonde niet tevens zoveel schade lijden, dat ze te veel van hun handels- of kweekwaarde verliezen. Welk middel zou hier kunnen baten? Juist, *omdat* ook de slechts licht aangetaste bollen zeer groot gevaar voor de besmetting opleveren en deze bollen dikwijls in de kern, dus geheel inwendig, één enkele aangetaste schub, waarin duizenden aaltjes, bevatten, moeten we een middel hebben, dat in staat is, ook tot het centrum van de bol door te dringen en hier de aaltjes te doden. Wanneer we een hyacinth of narcis dwars- of overlangs doorsnijden, zien we terstond, dat het al hoogst onwaarschijnlik is, dat een vloeistof of een gasvormig desinfectans tot de kern van een ongeschonden bol zou doordringen. Een proefneming met een eosineoplossing geeft tevens duidelik het bewijs van het laatste.

Het enige middel, dat hier succes kan beloven, was het gebruik maken van *warmte* en het kwam er dus op aan, of de bol lang genoeg kon worden blootgesteld aan een temperatuur van voldoende hoogte om ook in de kern de parasieten te doden. Eerst was dus te bepalen, bij welke temperatuur de aaltjes sterven en, welke temperatuur de bollen kunnen verdra-

gen, zonder hierdoor te worden beschadigd. Alleen, wanneer er tussen deze temperaturen een voldoende speelruimte lag om een werken voor de praktijk mogelik te maken, was hiermee iets te bereiken. Zo eenvoudig was het echter nog direkt niet, daar we aan beide kanten te doen hebben met levende wezens, die op de invloeden van buiten, al naar de omstandigheden, zeer verschillend reageren. De omstandigheden dienen dus voor de bollen zo gunstig, en voor de aaltjes zo slecht mogelik te worden gemaakt.

De eigenschappen van deze aaltjes zijn in dit tijdschrift reeds zo uitvoerig door RITZEMA BOS en anderen besproken, dat ik hierover weinig zal zeggen. In één opzicht moet ik hieraan nog iets toevoegen, daar ik bij de vele kwade eigenschappen nog een nieuwe en zeer onaangename heb ontdekt. Hoe ongunstiger nl. voor deze aaltjes vóór de behandeling de levensomstandigheden zijn geweest, des te beter weerstaan ze de pogingen om ze op deze wijze te doden. Zoals bekend is, hebben deze aaltjes (het zijn vlgs. BASTIAN speciaal Tylenchus, Aphelenchus, Cephalobus en Plectus, die deze eigenschap bezitten) het vermogen, om als de omstandigheden voor hen te ongunstig worden, te kunnen uitdrogen en zo zelfs jaren in latente toestand te kunnen blijven, om bij aanwezigheid van vocht weer op te leven. Nu is mij gedurende mijn onderzoekingen tevens gebleken, dat ze in deze latente toestand zeer langen tijd aan buitengewoon hoge temperaturen weerstand kunnen bieden. Zo leefde er b.v. nog een gering percentage weer op na verblijf van 9 dagen bij een temperatuur van 44—47° Celsius en ook na verhitting gedurende 24 uur tot 58—61° Celsius.

Scheen hierdoor de zaak vrij hopeloos, daar het absoluut uitgesloten is, dat *ook de bollen* dit proces zouden kunnen doormaken, juist de omstandigheid, dat we met *bollen en aaltjes samen* te doen hebben, was *aan de andere kant* weer van groot voordeel. Waar de aaltjes eerst *totaal* moeten uitdrogen, voordat ze *deze* temperaturen kunnen weerstaan, is hun *in* de bollen dit uitdrogen onmogelik. Het zijn dus slechts de aaltjes, welke zich in de volkomen droge buitenste schubben ophouden, die zo een kans op ontkoming hebben. Bovendien zijn het de ergst zieke bollen, die de meeste aaltjes buiten aan de droge schubben hebben en deze erg zieke bollen zullen juist bij de behandeling het eerst uitvallen.

De grote vraag was echter, of de hyacinthen en narcissen een zo hoge temperatuur kunnen verdragen, daar deze veel hoger ligt, dan de hoogste temperatuur, waaraan men b.v. de

hyacinthen bij het prepareren durfde bloot te stellen. Op grond van de ervaring bij de behandeling van meer dan 20.000 bollen opgedaan, durft ik deze laatste vraag bevestigend te beantwoorden, *mits we de omstandigheden voor de bollen zo gunstig mogelik maken*. Om dit laatste echter te *kunnen* doen, is het *absoluut noodzakelik*, dat we het levensproces van de bollen zo nauwkeurig mogelik in àlle details leren kennen. We moeten weten, welke invloed de verschillende uitwendige faktoren op elk tijdstip van het jaar op dit proces uitoefenen; eerst als we van al deze zaken op de hoogte zijn, kunnen we de bollen bij het verhittingsproces in de gunstigst mogelike conditie's brengen. Om te zien, of we in deze richting iets zouden kunnen bereiken, heb ik een zeer groot aantal proeven genomen. Voor een deel der resultaten verwijs ik naar mijn laatste mededeling in het Weekblad voor Bloembollencultuur van 19 Augustus 1919: „De toepassing van warmte als bestrijdingsmiddel van enige bloembollenziekten." De volledige resultaten hoop ik binnen niet te lange tijd elders te publiceren. Voor de verwarming van de bollen kunnen we gebruik maken van *warm water* zoals ook wel voor enkele andere land- of tuinbouwgewassen wordt gebezigd, terwijl ik meen, dat *hiernaast* voor de bloembollencultuur voor de toepassing in het groot een verwarming in hete lucht ook van grote betekenis zal kunnen worden. Daar het echter niet alleen op het doden der parasieten, maar niet minder op de toestand van de bollen nà de behandeling aankomt, is het in de eerste plaats nodig, dat we de uitwerking van beide media in alle omstandigheden leren kennen, voordat we weten, hoever we hiermee kunnen gaan.

We hebben niet alléén met een letale *temperatuur* te doen, maar hiermee is onafscheidelik een tijdfaktor verbonden, daar elke temperatuur een zekere tijd moet inwerken, voordat ze de parasieten heeft gedood. Komen deze parasieten *in* een hyacinth of narcis voor, dan komt hier nog bij de tijd welke nodig is, om deze temperatuur tot het centrum van de bol te doen doordringen, waarbij dan weer de grootte en de bouw van de bol een rol speelt.

Indien het onderzoek nu heeft geleerd, [1]) dat ik b.v. door narcissen van een bepaalde grootte 3 uur in water van 110° F. te brengen, deze van aaltjes-ziek kan zuiveren en, dat een partij hyacinthen zo goed als geheel vrij van oudziek is, na deze in een schuur gedurende 24 uur tot 114—115° F. te hebben verhit,

---

1) Zie Weekblad voor Bloembollencultuur, September 1918.

dan ben ik nog niet gereed met het vaststellen van deze noodzakelike temperatuurdosis alléén. Behalve, dat we nog met de verschillende eigenschappen der diverse varieteiten hebben te doen, moeten we vooral in aanmerking nemen, onder welke omstandigheden we met deze vastgestelde dosis deze resultaten kunnen bereiken. Dat dit voor de aaltjes van groot belang is, toonde ik zo juist reeds aan, maar bij het onderzoek is wel gebleken, dat ook het weerstandsvermogen van de bollen van zeer veel factoren afhankelijk is.

Eén dezer factoren is dan zeker het milieu, waarin we de bollenverhitten; zo zien we, dat bollen bij een temperatuur van 45° Celsius beter 24 uur in hete lucht kunnen verblijven, dan gedurende 3 uren in water van dezelfde temperatuur.

Het moet nu ons streven zijn de voordelen van beide methoden zoveel mogelik te benutten en de nadelen er aan verbonden te overwinnen. Bereiken we in warm water eerder het doden der nematoden, ook de bollen lijden eerder en het is dus vooral het laatste, waartegen we moeten waken.

Het komt er bij deze laatste methode vooral op aan de te geven warmtedosis *precies* af te meten en het waren vooral de moeilikheden hieraan verbonden, die me hiermee nog niet tevreden deden zijn [1]). De resultaten van de behandeling op groei in het volgende seizoen hangen behalve van het tijdstip van de behandeling, vooral af van de manier waarop de bollen na het rooien zijn bewaard, Hebben de bollen op het tijdstip van de behandeling reeds nieuwe wortels gemaakt, dan zullen deze bij de behandeling te veel worden beschadigd, waardoor het kan voorkomen, dat de bollen gedurende een geheel jaar niet boven de grond komen, zoals RAMSBOTTOM dit bij zijn eerste proefnemingen op grote schaal zag geschieden, of soms met zeer sterke vertraging opkomen. Het laatste zag ik bij enkele van mijn partijen, die in 1918 te veel hadden geleden en eerst in de zomer van 1919 gingen groeien, waardoor ze in December 1919 op het vrije veld stonden te bloeien. Dat bij een doelmatige berging der bollen een late behandeling niet steeds schade behoeft te veroorzaken is mij bij verschillende proefnemingen gebleken.

Zo werden door mij op 9 Oktober 1918 gedurende drie uren ondergedompeld in water van 116—106° F. een viertal partijen narcissen, n.l. 83 Poetaz Almira, 52 Ludsi Grand Duchesse, 116 Incomparabilis Constellation en 32 Orange Cup; deze

---

1) Zie naschrift.

partijtjes waren oorspronkelik zeer ziek, maar na de behandeling is alleen in de beide eerste partijtjes nog één zieke bol gevonden, terwijl ze opkwamen met 5, 28, 111 en 41 bloemen, terwijl 22 gelijktijdig behandelde Emperor nog 44 bloemen leverden. Hieruit blijkt reeds, dat niet alle varieteiten even resistent tegen de behandeling zijn. Was reeds in 1918 de toestand van verschillende monsters niet *veel* minder dan de onbehandelde controle bollen (wat de algemene toestand, onafhankelik van de ziekte, betreft), in 1919 heb ik een aanmerkelike verbetering verkregen, doordat b.v. een paar monsters van narcissen King Alfred, welke op 25 Sept. 1919 gedurende 3 uren in warm water van 43—44° Cels. waren geweest, niet alleen vrij van ziek bleken, maar ook beslist beter en vroeger ontwikkeld waren, dan het onbehandelde controle monster, waarvan van de 6 bollen er 4 ziek waren.

Een aantal monsters narc. Leedsi Lucifer, behandeld in warm water van ± 43.5° C., gedurende $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$ en 3 uren op 23 September 1919 en opgeplant 4 Oktober 1919, is nu reeds enige dagen zéér mooi in bloei, terwijl de bloemen in de behandelde monsters *vroeger* en iets beter waren, dan in de onbehandelde, welke 10 dagen vroeger waren opgeplant.

Van een aantal monsters Golden Spur, King Alfred, Sir Watkin en Emperor, behandeld op *19 November 1919* gedurende 1, 2 en 3 uren in water van 43—44° Cels. bleken de bloemen aanmerkelik te zijn vervroegd. Al had b.v. bij narc. Golden Spur, op dit tijdstip de behandeling gedurende 3 uren iets vertragend gewerkt, zo waren de bollen welke 1 uur waren behandeld op 16 Februarie 1920 reeds geheel in bloei (5 bloemen met lof van 28 c.M. lengte), terwijl van de onbehandelde bollen het lof slechts 16 c.M. en nog slechts één knop even zichtbaar was.

Hieruit blijkt reeds ten duidelikste, hoeveel de resultaten verbeterd zijn, door rekening te houden met de omstandigheden, welke zoveel gewicht in de schaal leggen, terwijl de nauwkeurige bestudering dezer faktoren, welke voor de ziektebestrijding *noodzakelik* is, tevens de verdere cultuur ten goede zal komen.

De behandeling der bollen in hete lucht heeft, zoals reeds hiervoor is duidelik gemaakt, voor de bestrijding der nematoden dit bezwaar, dat we niet 100 % der nematoden doden, al wordt het rendement der methode belangrijk vergroot, doordat ze de overgrote meerderheid der zieke bollen uitwendig als zodanig herkenbaar maakt. Toch zijn aan de andere kant aan de laatste methode zoveel voordelen verbonden, dat ze voor een toepassing op grote schaal van het allergrootste belang is. Behalve

voor de kostbare nieuwe varieteiten, waarbij werkloon en arbeid absoluut van geen betekenis zijn in vergelijking met de prijzen der bollen, moeten we oeconomies werken en dat is, wanneer het grotere partijen betreft, beter mogelik, door gebruik te maken van hete lucht.

Al acht ik het zeer wel mogelik, dat dit me het volgende jaar beter zal gelukken, zo zijn de resultaten *verkregen met warmwater voor de hyacinthen*, voor zover dit nu is te beoordelen, nog zeer onbevredigend; zo zijn we hier dus op 't ogenblik nog geheel op de bestrijding met hete lucht aangewezen. Hyacinthen en narcissen vertonen zeer karakteristieke verschillen in hun reactie op een warmte-behandeling met warm water of hete lucht, waarbij vooral in een later tijdperk in warmwater de wortelkrans der hyacinthen veel eerder schade lijdt, dan die der narcissen.

Ondanks het feit, dat de aaltjes in droge toestand zeer goed hoge temperaturen kunnen weerstaan, zijn toch door middel van hete lucht zeer goede resultaten bereikt, zoals bleek bij de behandeling van een partij hyacinthen E. W. L'Innocence, waarvan oorspronkelik ongeveer 60 % ziek was. Van deze partij was, onbehandeld geplant, stellig niets terecht gekomen, terwijl nu, na een behandeling bij 46° C., gedurende 12, 24, 36 en 48 uren het aantal zieke bollen in de partij daalde tot 31—81 %, 3,0 en ¾%. Van groot belang is hierbij nog, dat een bol, welke met enkele zieke schubben wordt geplant, niet alleen zelf geheel verloren gaat, maar ook reeds vroeg de omstanders sterk besmet. Na de behandeling vond ik echter hoogstens een enkele zwakke „spikkel" in het lof, terwijl bloem en bladeren overigens normaal waren. Daar tevens bij de behandeling zeer veel zieke bollen uitvallen, wordt dus niet alleen het aantal zieke bollen sterk beperkt, maar ook de uitwerking van elke zieke bol, die in de partij achterblijft, wordt sterk verminderd.

Zeer duidelik bleek dit ook nog door de resultaten bij het broeien in bakjes verkregen. Van enkele bakjes met narcissen Golden Spur, een Poetaz narcis, narcissen Emperor, en ook hyacinth L'Innocence, bleken deze of geheel normaal zonder enig spoor van ziekte, of soms slechts met een lichte spikkel op een enkel blad normaal te bloeien, ondanks, dat er oorspronkelik 3—5 van de 9 bollen ziek waren geweest. Zonder een bebehandeling met warmte zou 75—100 % dezer bollen ernstig ziek zijn geworden.

Ook voor deze behandeling is het van groot belang het meest gunstige tijdstip te kiezen. Het weerstandsvermogen der bollen is terstond na het rooien klein, dan wordt het groter en vervol-

gens neemt het weer af, vooral wat de bloem betreft. Hier is ook noodzakelik de bestudering van het proces, dat er in de bol tussen het rooien en het planten plaats heeft, in de tijd dus, die zeer ten onrechte meestal de „rusttijd" wordt genoemd. Ook deze studie zal de kultuur ten goede komen.

Daar het weerstandsvermogen nauw samenhangt met de tijd van „afrijpen" en bloei van het gewas en deze periode elk jaar sterk wisselt, is het niet voldoende te constateren, dat b.v. in 1918 de eerste week van Augustus voor de behandeling zeer geschikt was. Door de resultaten, zowel van warmtebehandeling voor ziektebestrijding, als voor het prepareren voor vroegbloei, is duidelik gebleken, dat in dit opzicht b.v. 1918 en 1919 zeer sterk verschilden. Eerst door een nauwgezette bestudering, gepaard met een groot aantal experimenten gedurende meerdere jaren, zullen we aan het gewas kunnen beoordelen, op welk tijdstip en op welke wijze we in het betreffende jaar de behandeling moeten doen plaats hebben. Dan moeten we ook de invloed van de warmte op de bloei zo goed kennen, dat we ook de uitwerking op de broei-resultaten kunnen voorspellen.

Een bezwaar blijft echter steeds bij de nematodenziekten, dat, al zuiveren we de partijen ook nog zo goed, de ziekte in de grond achterblijft. Het gezonde plantmateriaal zal op besmet terrein terstond weer ziek worden. *Nimmer* zal men dus de bestrijding van de ziekte, in de tijd, dat de partij op het veld staat mogen verwaarlozen en een kweker zal *nooit* zijn kraam geheel zuiveren, indien hij niet in de eerste plaats zijn land van nematoden bevrijdt.

Hieraan wil ik nog enkele woorden toevoegen over de betekenis, die de toepassing van warmte kan hebben voor de bestrijding van een andere ziekte in de hyacinthen, n.l. het *Geelziek of Nieuw-ziek*. Deze ziekte, veroorzaakt door Pseudomonas hyacinthi Wakker, doet in de bloembollenstreek nog veel meer schade dan het *ringziek* of *oudziek*. Daar geheel in strijd met de verklaring van Erwin Smith[1]), de grondinfectie hierbij van geen betekenis is, kan hiervoor juist de bestrijding van de ziekte in de *bollen alleen* zoveel meer resultaten opleveren. Deze ziekte is veel interessanter dan het ringziek der hyacinthen, omdat de uitslag van de strijd tussen plant en parasiet meer wisselvallig is en afhangt van zeer veel faktoren. Voor de bestrijding dezer ziekte kunnen we daarom door middel van warmte langs verschillende wegen nader tot het doel komen. Een bol, welke

1) Erwin Smith: Bacteria in Relation to Plant Diseases.

geen lof meer boven de grond vormt, levert geen besmettingsgevaar meer op voor de rest van de partij. Ook door bij een minder hoge temperatuur te verhitten (80°—90° F.), welke temperatuur voor de bacteria zelf gunstig zal werken, kunnen we, terwijl we het weerstandsvermogen der gezonde bollen verhogen, tevens de loop van het ziekteproces in de zieek bollen zoveel versnellen, dat deze bollen in het volgende voorjaar geen loof meer boven de grond vormen en dus hun besmettingsvermogen hebben verloren. Door de hoogst mogelike temperaturen aan te wenden (43—49° C.), zullen we, ook als we hiermee niet *alle* parasieten doden, toch vooral de zieke bollen uit de partij doen verdwijnen, omdat het me bij m'n onderzoekingen is gebleken, dat het juist de zieke of beschadigde bollen zijn, welke het minst tegen een hoge temperatuur bestand zijn. Deze vallen dus het eerst uit. Voor meerdere details hieromtrent verwijs ik naar mijn medeleding in het weekblad voor Bloembollencultuur van Augustus 1919, terwijl ik hoop op de verdere resultaten van mijn onderzoekingen betreffende het geelziek spoedig te kunnen terugkomen.

In het rationeel toepassen van deze bestrijdingsmethoden, voor zover het de nematoden-ziekten betreft, gepaard gaande met de bestrijding der parasieten in de aarde, zal men m.i. enige compensatie kunnen vinden tegenover de grote vermeerdering der andere bedrijfskosten. Dit zal voor de welvaart van de bloembollenstreek zeer welkom zijn en, naar ik hoop, onze echt vaderlandse bloembollencultuur ten goede komen.

Dr. E. van Slogteren.

Lisse, Februarie 1920.

NASCHRIFT.

Daar het manuscript voor het bovenstaande artiekel reeds in Februari 1920 door mij was ingezonden, kon ik hierin nog geen rekening houden met de resultaten der proefvelden voor het seizoen 1919—1920. Hier en daar heb ik in een noot nog enkele in 1920 waargenomen feiten, waar deze de voortzetting van vroegere proefnemingen betroffen, ingevoegd. Van belang is echter vooral, dat het toestel, hetwelk aan de moeilikheden, verbonden aan de warmwaterbehandeling der bollen, in zeer ruime mate tegemoet komt, zeer goed heeft voldaan. Zoals ik

in het Weekblad voor Bloembollencultuur van 19 Augustus 1919 mededeelde, lag het in m'n bedoeling om aan de daar beschreven ketel een thermoregulator te doen aanbrengen, en dank zij de welwillende medewerking van de Heer Ingenieur der Lichtfabrieken te Leiden, is dit volkomen geslaagd. De moeilikheid was, dat een bepaalde temperatuur (110°-111° F.) gedurende een tijd, die samenhangt met de dikte van den bol (van 1—4 uren), moet inwerken op de zieke bollen. Deze temperatuur moet niet alleen gedurende de behandeling constant blijven, maar ook in de gehele massa bollen zoveel mogelik gelijk zijn. *Alle* bollen moeten aan dezelfde temperatuur worden blootgesteld, daar

anders aan de ene kant een deel der *bollen* te veel krijgt en hierdoor waardeloos wordt, terwijl daarentegen in een ander deel de *aaltjes* niet worden gedood.

Het ligt voor de hand, dat aan deze eisen des te moeiliker is te voldoen, al naar de hoeveelheid tegelijk te behandelen bollen groter wordt, tenzij we over een zéér grote hoeveelheid circulerend water van een constante temperatuur beschikken. Een dichte opeenhoping van een groot aantal bollen zal echter ook hierin zoveel weerstand aan de watercirculatie bieden, dat het ook in dit geval aanbeveling zal verdienen om de te behandelen bollen in niet al te grote, dunne, gemakkelik doorlatende zakken ofm anden in dit circulerende water te plaatsen.

Het verkrijden van een grote hoeveelheid circulerend water voor constante temperatuur eist een zeer kostbare instalatie, al zal de moderne techniek, afgezien van de hieraan verbonden kosten, gemakkelik aan de te stellen eisen kunnen voldoen.

Indien we willen werken met stilstaand water, dan moet er vooral voor worden gezorgd, dat de temperatuur in alle delen, van de water-bollen-massa zoveel mogelik gelijk is en dat wordt bij de hier afgebeelde ketel hierdoor des te beter verkregen, doordat de verwarming niet alleen aan de bodem plaats heeft. Door het dubbelwandig zijn der ketel kan de verwarmde lucht zich in de ruimte tussen de beide wanden verspreiden en wordt het water hierdoor rondom verwarmd. Op de bodem der ketel is nog een losse bodem van latwerk aangebracht, waardoor een nog meer gelijkmatige verwarming van het water wordt verkregen, terwijl tevens wordt voorkomen, dat er bollen door aanraking met de direkt verwarmde bodem worden beschadigd.

Door middel van een paar nauwkeurig geboorde gasbranders wordt voor de verwarming gezorgd, terwijl ik met behulp van de thermoregulator de temperatuur van het water gedurende enige dagen en nachten achtereen prakties constant heb kunnen houden. Er zullen nog wel meerdere toestellen zijn te maken, geschikt voor de verwarming der bloembollen in warm water, maar steeds dienen de beide eisen in het oog te worden gehouden, dat, 1e, de temperatuur van het water constant is, en 2e, overal in de water-bollen-massa dezelfde temperatuur heerst.

Ik verwacht, dat het hier afgebeelde toestel aan de praktijk goede diensten zal bewijzen. De resultaten, bij m'n eigen proefnemingen verkregen, waren zéér bevredigend, daar de partijen na de behandeling niet alleen geheel, of bijna geheel, vrij van ziekte waren, maar ook het gewas voor een groot deel *beter* was, dan dat van de onbehandelde bollen.

Wat de behandeling der hyacinten beteft, is het zeer eigenaardig, dat het juist de kleinere bollen waren, welke beter de behandeling konden weerstaan, dan de grotere. Enige partijtjes pluksel van gehold van verschillende hyacinthen, o.a. *E.B. Marie*, *E. B. Myosotis*, *E. W. La Grandesse* zijn door mij voor een paar kwekers behandeld en, terwijl de onbehandelde bollettjes „oudziek" vertoonden, zijn de behandelde partijtjes vrij van ziekte gebleken en is de stand van het gewas zeker niet slechter, dan van de onbehandelde bolletjes. De dikkere bollen, ongeveer op hetzelfde tijdstip en iets later behandeld, staan echter buitengewoon slecht, daar de bollen zo goed als geen wortels hebben gevormd. Door een ander tijdstip voor de behandeling te kiezen, zal ik trachten na te gaan, of hiervoor er nog betere resultaten

zijn te verkrijgen. (Zie het Weekblad voor Bloembollencultuur van Mei 1920 Jaarg. 30, nr. 95 en nr. 96.)

Al is de capaciteit der toestellen niet zéér groot, toch kan per dag met één ketel 4 à 5 H.L. bollen worden behandeld, terwijl aan het bedrijf ,door het plaatsen van meerdere ketels naast elkaar, elke gewenste uitbreiding kan worden gegeven. De betrekkelik geringe onkosten aan de installatie verbonden, brengen mee, dat elk kweker, ook als hij niet veel te behandelen heeft, zijn eigen partijen kan zuiveren. Dit laatste is een groot voordeel, zowel in verband met de voorzorgen, welke bij de behandeling moeten worden genomen, als vooral om her-nieuwde besmetting van de behandelde bollen door de onbehandelde, door verpakkingsmateriaal of op enig andere wijze te voorkomen. Hoewel voor het gebruik van het toestel de aanwezigheid van lichtgas gewenscht is, is het me gelukt de regulator ook beschikt te doen maken voor het gebruik van petroleum-persgas, dat in cylinders samengeperst, overal heen wordt geleverd. [1]) Hierdoor zal het ook daar kunnen worden aangewend waar geen lichtgas is te verkrijgen.

---

1) Weekblad voor Bloembollencultuur 29 Junie 1920.

Juni 1920. Dr. E. van Slogteren.

Plaat XI.

Fig. 1. Narcissen Leedsi Lucifer, op 23 September 1919 gedurende 3 uren behandeld in warm water van 110°—111° F. Groei en bloei zijn uitstekend, terwijl er geen ziekte meer werd gevonden.

Fig. 2. Hyacinthen E. B. Marie, op 10 September 1919 gedurende één uur behandeld in warm water van 110°—111° F.. „Pluksel van gehold." De groei is zeer goed, er is in de bedden geen ziekte meer gevonden, terwijl in een niet met warm water behandeld bed op meerdere plaatsen „oudziek" werd geconstateerd. Foto 24 Mei 1920.

Fig. 3. Narcissen King Alfred (achteraan), White Lady, Red Beacon, Sulphur Queen en Lucifer (op de voorgrond). Deze partijen zijn op 2, 15, 23 of 24 September 1919 gedurende 2½ tot 3 uren behandeld in water van 110°—111° F. De groei en bloei is volkomen normaal, terwijl er geen ziekte meer in is geconstateerd.

Fig. 4. Narcissen Lorifolius Emperor. Een 4-tal bedden, welke op 28 Augustus 1919 gedurende twee uren en 50 minuten in water van 110°—111° F. zijn behandeld. Het waren vrij zware bollen, welke uitstekend bloeiden, de groei was krachtiger dan van een half bed onbehandelde bollen, terwijl het percentage zieken van 100 % in de onbehandelde bollen was gedaald tot minder dan 1 % in de behandelde. Foto 25 Mei 1920.

Fig. 1

Fig. 3

Fig. 2

Fig. 4